

**Abstract**

The present invention is to provide a scanning electron microscope which detects secondary electron and reflective electron effectively from a sample by using a retarding method regardless of sizes of acceleration voltage and deceleration electric field.

For this, the scanning electron microscope comprises a sample holder (17), an electron beam source (1) emitting an electron beam (19), scanning means (26, 27) scanning the electron beam on the sample, an objective lens (3), a means for forming the deceleration electric field (20) which forms the deceleration electric field decelerating the electron beam in a space on the sample (9), and a detecting apparatus (150, 151) to detect a secondary signal made by at least one side of the reflective electron (16) and secondary electron (15) generated from the sample (9) by an irradiation of the electron beam (19). The first detecting apparatus is disposed on a location in which the secondary signals (15, 16) are hit, and it detects the secondary signals (15, 16) and emits the secondary electron (16b) again by the hit of the secondary signals (15, 16). The second detecting apparatus detects the secondary electron (16b) emitted by the first detecting apparatus (150).

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

H01J 37/25

(11) 공개번호

특1998-081497

(43) 공개일자

1998년11월25일

(21) 출원번호

특1998-013794

(22) 출원일자

1998년04월17일

(30) 우선권주장

9-101682 1997년04월19일 일본(JP)

(71) 출원인

가부사키가이샤사하다부채사쿠요 가나미즈도무

(72) 발명자

일본국 도쿄도 지요다구 칸다 스루가다이 4-6

(73) 발명자

도도코로히데오

(74) 대리인

일본국 도쿄도 니세미야군 하노데마치 히라미 2196-913

송재현, 한규환

특허청구 : 2건

(54) 주사 전자 현미경

요약

본 발명은 리타입법을 이용하면서 시료로부터의 전자 검지 및 방사 전자검출 가속 전압 및 감속 전압의 크기 및 상관계수 조절을 통해 검출할 수 있는 주사 전자 현미경을 제공하는 것이다.

이를 위하여 시료 홀딩(17)과, 전자 빔(19)을 조사하는 전자선원(1)과, 전자 빔을 시료상에 주사시키는 주사 수단(25, 27)과, 미물 렌즈(5)와, 시료(9)상의 공간에 전자 빔을 감속시키는 감속 전계를 형성하는 감속 전계 형성수단(20)과, 전자 빔(19)의 조사에 의하여 시료(9)로부터 생기는 이차 전자(15) 및 반사 전자(16)의 적어도 한쪽이 약한DC 구성되는 이차 신호를 검출하기 위한 감속장치(150, 151)를 갖는다. 제 1 감속장치(150)는 이차 신호(15, 16)가 출력되는 위치를 배치되고, 이차 신호(15, 16)를 검출함과 동시에 이차 신호(15, 16)의 출력에 따라 다시 이차 전자(16b)를 방출하는 구성이다. 제 2 감속장치(151)는 제 1 감속장치(150)가 방출한 이차 전자(16b)를 검출한다.

도면들

도3

도4a

도4b의 확대도

도 1은 종래의 주사 전자 현미경의 기본 구성의 일부를 설명하기 위한 블록도.

도 2는 본 발명의 실시예에 대응할 수 있는 전계 발생할 전자선원의 구성을 나타내는 블록도.

도 3은 본 발명의 제 1 실시예의 리타입 방식의 주사 전자 현미경의 구성을 나타내는 블록도.

도 4는 도 3의 주사 전자 현미경에 있어서, 시료(9)에 입사하는 시료의 전자 빔(19)가 되도록 가속 전압(33) 및 감속 전압(20)을 변화시킨 경우의 시료(9)로부터의 이차 전자(16)에 의한 (a) 제 1 감속장치(150)의 출력의 변화, (b) 제 2 감속장치(151)의 출력의 변화를 각각 나타내는 그래프.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예의 리타입 방식의 주사 전자 현미경의 구성을 나타내는 블록도.

도 6은 도 5의 주사 전자 현미경에 있어서, 감속 전압(20)을 1V로 고정하고, 가속 전압(33)을 변화시킨 경우의 이차 전자(16) 및 반사 전자(15)에 의한 (a) 제 1 감속장치(150)의 출력의 변화, (b) 제 2 감속장치(151)의 출력의 변화를 각각 나타내는 그래프.

도 7은 본 발명의 제 3 실시예의 리타입 방식의 주사 전자 현미경의 구성을 나타내는 블록도.

도 8은 본 발명의 실시예에 대응할 수 있는 제 1 및 제 2 감속장치의 다른 구성을 나타내는 설명도.

도 9는 본 발명의 실시예에 대응할 수 있는 제 1 감속장치의 다른 구성을 나타내는 설명도.

도 10은 도 9의 제 1 감속장치를 시료에서 본 예면도.

도 11은 본 발명의 실시예에 대응할 수 있는 제 1 감속장치의 다른 구성을 나타내는 설명도.

도 12는 본 발명의 제 4 실시예의 리타입 방식의 주사 전자 현미경의 구성을 나타내는 블록도.

도 13은 도 3의 주사 전자 현미경에 있어서, 시료로부터의 이차 전자(16) 및 반사 전자(15)에 의한 제 1 감속장치의 발산율(122)의 발발과, 제 1 감속장치의 금속층(123)으로부터 방출되는 신호 이차 전자의 방향

를 설명하는 설명도.

도 14는 도 3의 주사 전자 현미경의 제 1 감출장치의 라이트 가이드(46)와 신형레이터(39)의 구성을 나타내기 위한 (a) 단면도, (b) 평면도, (c) 측면도이다.

※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1 : 전자선원       | 2 : 주사 코일      |
| 3 : 대물 렌즈      | 4 : 자로         |
| 5 : 전자 코일      | 6 : 신형레이터      |
| 7 : 라이트 가이드    | 8 : 광전자상 배관    |
| 9 : 시료         | 10 : 배관 통      |
| 11 : 관계        | 12 : 신형레이터     |
| 13 : 라이트 가이드   | 14 : 광전자 증배관   |
| 15 : 반사 전자     | 16 : 전자 전자     |
| 15b : 신호 전자 전자 | 17 : 시료 홀더     |
| 19 : 전자 빔      | 20 : 동적 결합     |
| 21 : 동적 결합     | 22 : 동적 결합     |
| 23a : 동적 코일    | 23b : 동적 코일    |
| 24 : 반사관       | 25 : 조리개       |
| 26 : 상 주사 코일   | 27 : 하 주사 코일   |
| 28 : 분할 렌즈     | 29 : 렌즈        |
| 30 : 제1렌즈      | 31 : 관계 방출 렌즈  |
| 32 : 제2 렌즈     | 33 : 가속 결합     |
| 34 : 인출 렌즈     | 35 : 서포터 렌즈    |
| 36 : 서포터 렌즈    | 37 : 인출 결합     |
| 38 : 가열 결합     | 38 : 신형레이터     |
| 40 : 라이트 가이드   | 41 : 광전자 증배관   |
| 42 : 관계 제1렌즈   | 42a : 렌즈       |
| 43b : 렌즈       | 44a : 동적 코일    |
| 44b : 동적 코일    | 46 : 후단 가속 렌즈  |
| 47 : 후단 가속 결합  | 48 : 편향 구멍     |
| 49 : 제1렌즈 개구   | 50 : 편향 렌즈     |
| 51a : 노치       | 51b : 노치       |
| 52 : 역제 결합     | 53 : 조정 손잡이    |
| 54 : 가속 렌즈     | 55 : 제 1 가속 결합 |
| 56 : 제 2 가속 결합 | 57 : 제 1 가속 렌즈 |
| 58 : 제 2 가속 결합 | 59 : 분할 렌즈     |
| 60 : 슬롯 개구     | 61 : 하부 개구     |
| 62 : X선 검출장치   | 63 : 결핵 렌즈     |
| 64 : 라이트 가이드   | 65 : 광전자 증배관   |
| 66 : 동적 코일     | 67 : 동적 렌즈     |
| 68 : 동적 렌즈     | 69 : 라이트 가이드   |
| 70 : 광전자 증배관   | 71 : 신형레이터     |

본 발명의 상세한 설명

본 발명의 목적

본 발명의 목적은 다음과 같다. 본 발명의 목적은 다음과 같다.

본 발명은 주사 전자 현미경에 관한 것으로, 특히 얇은 전자 빔의 가속 전압을 서로 임시 적절히 제어시키면 리터링법을 이용하는 주사 전자 현미경에 관한 것이다.

먼저 본래의 일반적인 주사 전자 현미경의 기본 구성을 도 1을 참조하여 설명한다. 전자선원(도시 생략)으로부터 시료(9)를 향해 조사된 전자 빔(13)은 시료(9)를 따라 종방향 필름을 지나서(도시 생략) 주사 코일(2)로 편향된다. 주사 코일은 필름을 따라 전자 빔(13)을 서로 다른 자로 코일(15)을 주사하여 현상(18)을 가속하게 조정되어 시료(9)에 조사된다. 전자 빔(13)의 조사에 의해 시료(9)로부터 전자 전자(16)를, 전자 빔(19)의 반사 전자(15)가 발생한다.

필름 렌즈(3)와 시료(9)사이에는 전자 빔(19)의 경로상에 산란제어판(scatterer)(6)가 배치되며, 전자 빔(3)의 경로의 가속에 내장 동(6)내에 산란제어판(6)2)가 배치되어 있다.

시료(9)로부터 발생한 전자 전자(16)는 그 에너지가 2eV로 작기 때문에 필름의 고 전압(15)에 의해 전자 시료(11)로 흡인(11)로 흡인, 가속되어 산란제어판(6)2)에 입사하여 이온을 발생시킨다. 이 발생된 양은 라디오 가이더(5)4)를 전압에 정해진 정해진(6)4)로 출력하여 전자 신호로 출력, 분석된다.

시료(9)에 의한 반사 전자(15)는 전자 빔(19)이 시료(9)에 조사된 시료의 에너지(예를 들어 1kV)와 대략 동일 에너지로 가지고 있기 때문에 산란제어판(6)2)의 전기(11)에 흡인되는 일 없이도 도 1과 같이 전자 빔(15)에 직접적으로 흡인된다. 산란제어판(6)이 입사하여 이온을 발생시킨다. 이 양은 라디오 가이더(5)를 전압에 정해진 정해진(6)에 입력되어 전자 신호로 변환된다.

이 장치의 종래는(도 1)의 출력 정도를 위도 변조로 하고, 주사 코일(2)에 주사한 시료(9)상의 위치와 대칭시켜 대칭에 표시함으로써 시료의 형상 상을 표시할 수 있다.

대체, 변조 신호에서는 프로세스 가속도의 클리프 왜곡상의 형상 검사에 의한 현미경을 이용하고 있을 것이다. 최근, 미세화가 진행되고 있기 때문에 광학 현미경으로는 분해력이 충분하게 되어 주사 전자 현미경이 이용되고 있다. 변조제 신호에서 관측하는 시료는 주로 불연속적이 때문에 전자 조사를 시료(9)에 하는 것을 방지하기 위하여 조사할 전자 빔(전자 전자 빔)의 에너지(가속 전압)를 1kV보다도 높게 되어 있다.

그러나 주사 전자 현미경에 있어서는, 가속 전압을 낮게 하면, 양자 전자 빔을 가늘게 조절하는 것이 곤란하게 된다. 그 때문에 현미경에는 고가속 전압(예를 들어 10kV)에 의하여 시료에 입사하여 직접에 입사 전자 전자 빔의 가속 전압을 제어하기는 리터링법을 이용하게 되었다. 예를 들어 Ultramicroscopy 41(1982)의 40페이지 도 32, SPIE Vol. 2225(1996)의 105 ~ 113페이지에 기재되어 있다.

이 리터링법에서는 대체 렌즈(3)를 통과할 때의 전자 빔의 에너지를 시료에 조사할 때의 에너지보다도 높은 조도의 에너지로 설정할 수 있기 때문에 전자 빔의 에너지에 약하게 밝기는 액수까지 크게 할 수 있고, 전자 빔을 가늘게 조절할 수 있다는 이점이 있다. 그 한편, 시료에서 발생한 전자 전자(16)를 전압(11)에 흡인, 가속하여 관측하는 시료는 주로 불연속적이 때문에 전자 조사를 시료(9)에 하는 것을 방지하기 위하여 조사할 전자 빔(전자 전자 빔)의 에너지(가속 전압)를 1kV보다도 높게 되어 있다.

상기 SPIE Vol. 2225(1996)의 105 ~ 113페이지에 기재되어 있는 기술에서는 가속된 전자 전자를 검출하기 위하여 대체 렌즈(3)보다도, 전자선원 측에 음극판의 방사관을 배치하여 두고, 이것에 가속된 전자 전자를 흡수하여 방사관으로부터 다시 전자 전자(16)로 전자 전자(16)를 발생시켜 이 전자 전자 전자를 관측에 의하여 관찰하고, 검출장치에 의해 검출하는 구성이 제시되어 있다.

#### 본 발명의 목적과 하는 기술적 효과

대체 렌즈의 액수까지 제어하기 위해서는 대체 렌즈를 통과할 때의 전자 빔의 가속 전압이 높은 측에 배치된다. 리터링법에서는 전자 전자 빔의 가속 전압과 가속 전압의 자기 시료에 입사하는 전자 빔의 에너지가 작기 때문에 대체 렌즈를 통해 가속 전압의 전자 전자(16)를 4kV의 가속 전압에 의해 1kV로 흡인, 가속하여 시료에 입사시키는 경우를 생각할 수 있다. 그러나 상기와 같이 리터링법에서는 시료로부터의 전자 전자(16)를 변조제 전기에 의하여 가속되어 시료에 흡인, 가속하여 관측하는 전자 전자는 4kV로 가속된다.

상기 SPIE Vol. 2225(1996)의 105 ~ 113 페이지에 기재되어 있는 방사관에 의하여 시료로부터 전자 전자를 효율하게 검출하기 위해서는 방사관으로 고전압 신호 전자 전자를 발생시킬 필요가 있다. 일반적인 전자 전자 빔의 발생 효율은 필름에 입사한 전자 전자의 30V ~ 1kV의 범위, 가장 높은(이상) 1kV, 1kV를 초과하면 저감하는 것이 알려져 있다. 그 때문에 관측 전압의 크기를 1kV보다도 크게 하면, 방사관에 흡수하는 전자 전자의 에너지가 1kV를 초과하게 되기 때문에 방사관에서의 신호 전자 전자의 발생 효율이 저하된다. 시료로부터의 전자 전자의 검출 효율이 저하하게 된다. 다른 점에 상기 방사관을 이용하는 것을 병행하여 관측 전압의 크기를 1kV보다도 하면, 관측 효율이 저하하기 때문에 대체 렌즈 통과 시의 전자 빔의 에너지를 그대로 크게 할 수 없다는 문제가 있다.

또 시료에 의하여 방사한 전자 전자는 방사관의 에너지가 입사하여 거의 흡수하기 때문에 예를 들어 1kV의 전자 빔을 시료에 입사하면 관측하는 전자 전자의 에너지는 약 1kV 정도, 이 전자 전자가 대체 렌즈(3)에 입사하여 관측 전압에 의해 가속되도록 전자 빔의 자기 시료에 입사하는 전자 전자의 에너지가 1kV보다도 방사 전자는 2kV로 방사관에 흡수하게 되기 때문에 방사관에 입사한 전자 전자(16)의 발생 효율이 낮아진다. 그 때문에 상기 방사관을 이용하는 방법에서는 전자 전자를 효율하게 검출할 수 없다는 문제가 있다.

본 발명은 리터링법을 이용하면서 시료로부터의 전자 전자 및 반사 전자를 가속 전압 및 관측 전압의 크기 에 상관없이 효율하게 검출할 수 있는 주사 전자 현미경을 제공하는 것을 목적으로 한다.

223 234 245 256

본 발행은 상기 목적을 달성하기 위하여 이하와 같은 주사 전자 현미경을 제공한다.

[illegible]

성인 학습자의 학습 동향 1. 학습자의 학습 동향 2. 학습자의 학습 동향 3. 학습자의 학습 동향 4. 학습자의 학습 동향

상기 제 1 검증공치는 상기 여차 신호가 출력하는 위치에 위치되며 상기 여차 신호를 검증함과 동시에 상기 여차 신호의 출력에 의하여 다시 여차 전자를 발생하는 구성이다.

상기 제 2 감광장치는 상기 제 1 감광장치가 형성한 이미지 전지를 검출하는 것을 목적으로 하는 주사 전자 현미경을 제공한다.

(总人院)

이러한 불합리한 현실을 개선하기 위하여 조세 전가 현상과 과세 부담의 분배를 조정할 수 있는 방안 마련에 힘쓰고 있다.

언제 제 1 실시령의 주사 전자 현미경에 관하여도 3를 이용하여 설명한다.

시료(9)를 동결해 시료 온도(17)를 낮춘다. 시료 온도(17)는 결빙온도(16)를 개재하여 수평 위치를 조절하기 위한 시료 온도미지(119)상에 위치해 있다.

전자분해(1)은 시료(9)를 다량용매로 분해된다. 전자분해(1)과 시료(9)사이에는 분할식 전조(26), 조리판(25), 상 주사 코일(26), 하 주사 코일(22), 산화레이터(39), 이차 전자 분할장치(10), 대물 렌즈(3)가 전자 빔(13)의 속도에 순서대로 배치되어 있다.

[illegible][illegible]

제 1항의 제 2호(2)의 유류종류 중 인공 미차 전차용 유류종류가 속한 인공레터(12)가 포함되어 있다. 인공레터(12)는 인공비 가이드(13)의 상부 상면 배치되어 있다. 인공비 가이드(15)의 다른 쪽 측면(14)에 설치되어 있다. 인공레터(12), 인공비 가이드(13) 및 상면의 측면(14)은 유류종류(15)를 포함하고 있다.

[illegible][illegible][illegible]

대물렌즈(3)는 자로(4)의 대차 보철(5)에 의해 구성된다. 자로(4)는 절지되어 있다. 한편, 시료(9)에 대차 보철의 시료 홀더(17)를 개재하여 부의 중첩 결합(20)이 인가되어 있다. 따라서 시료(9)와 대물렌즈(3)사이의 공간에는 전자 빔(19)을 금속시키는 금속 전계가 형성된다.

여기서 가속 전압(33)으로서 6kV를 설정하고, 시료(9)에 인가되는 전압(20)으로서 -5kV를 설정하여 1kV의 에너지 전자 빔(15)을 시료(9)에 입사시켜 관찰을 할하는 경우의 각부의 동작에 관하여 설명한다.

전자선(1)으로부터 고가속 전압 발생용 전자 빔(19)은 콘덴서 전압(28), 조리개(25)를 통과한 후, 광조사 코일(23) 및 렌즈사 코일(27)에 의하여 시료(9)상에 주사하도록 편향된다. 이때 광조사 코일(25) 및 렌즈사 코일(27)을 편향한 전자 빔(19)이 소관 대를 전압(3)의 도출을 지시하도록 편향된다. 이로부터 대를 전압(3)의 출산으로부터 전자 빔(19)이 전자빔으로서 주사되는 것을 방지할 수 있다. 또 대를 전압(3)을 통과한 대의 전자 빔의 개방각은 조리개(25) 개구의 크기에서 의해서 결정된다. 또 조리개(25)에 설치되어 있는 조정 솔레노이드(53)는 조리개(53)의 센터링에 이용된다.

광조사 코일(25) 및 렌즈사 코일(27)에 의하여 주사된 전자 빔(19)은 리미트 가리드(40) 및 신형에너지(39)의 관통 구멍(48)을 통과한 후, 미차 전자 방출장치(191)를 통과한다. 이때 전자 빔(19)은 편향 소관(21, 22)의 홈인 전계(E)의 영역에 발한다. 편향 소관(23a, 23b)의 자체가 더 많은 전압을 제1과제(16)에 적용하여 더 많은 전압적으로 전자 빔(19)은 미차 전자 방출장치(191)를 의한 양압을 받지 않고 직진한다. 즉 전자 빔(19)은 대를 전압(3)을 통과함으로써 가늘게 조정되어 시료상에 접촉된다.

대를 전압(3)을 통과한 시료의 전자 빔(19)의 에너지는 가속 전압(3)에 상응하는 에너지이다. 시료(9)와 대를 전압(3)사이에서 형성되어 있는 감속 전계에 의하여 감속된다. 따라서 시료(9)에 입사 전자로서 입사하는 시료의 전자 빔(19)의 에너지는 6kV의 가속 전압(33)에 의해 조정된 전압(20)을 갖는다. 1kV의 전압에 상응하는 값에 된다.

1kV의 전자 빔(19)에 시료(9)에 입사하면, 시료(9)로부터는 미차 전자(16)가 방출됨에 동시에 전자 빔(19)이 시료(9)에서 반사된 전자(15)가 생긴다. 반사 전자(15)는 시료(9)에 입사한 시료의 전자 빔(19)과 동등한 에너지를 가지고 화상으로 반사된다 때문에 반사 전자(15)는 반사된 시료에서 시료에 대한 에너지를 가진다. 한편, 미차 전자(16)의 에너지는 방출된 시료에서는 대략 0에 가깝다.

시료(9)로부터 방출된 미차 전자(16) 및 반사 전자(15)는 대를 전압(3)과 시료(9)사이에서 만들어진 감속 전계에 의하여 가속되고, 대를 전압(3)으로 출된다. 그리고 대를 전압(3)의 자체에서 전속 작용을 받은 미차 전자(16) 및 반사 전자(15)는 소관을 통과하여 전속을 받은 전자(15)를 향해 가속된다. 가속한 미차 전자(16) 및 반사 전자(15)는 신형에너지(39)에 충돌한다. 신형에너지(39)에 충돌하는 시료의 미차 전자(16)의 가속 정도는 감속 전계의 조정 전압(20)과 동등한 값이 된다. 또 반사 전자(15)의 가속 정도는 반사된 시료의 전자 빔(19)의 충돌 전압(20)의 5kV를 더한 값이 된다.

반사 전자(15) 및 미차 전자(16)가 신형에너지(39)에 충돌하면, 제 1과제와 신형에너지(39) 포획의 금속층(123)으로부터 미차 전자선인 미차 전자(16)가 방출된다. 또 반사 전자(15) 및 미차 전자(16)의 에너지가 큰 경우에서는 금속층(123)을 두껍게 하여 방출을(122)에 도달하고, 방출을(122)을 방출시킨다.

금속층(123)으로부터 방출된 미차 전자(16)는 편향 전압(21)과 편향 전압(22)에 맞서는 전계에 편향되고, 편향 전압(22)의 편향을 통과하여 1kV의 전압(2)이 인가된 신형에너지(12)에 의하여 가속되고, 신형에너지(12)에 충돌하여 미차를 방출시킨다. 방출한 미차 리미트 가리드(13)를 전하하여 방출된 중화선(14)을 유도하고, 전기 신호로 변환된다(제 2 검출장치(151)에 의한 검출).

한편, 미차 전자(16) 및 반사 전자(15)의 투과에 의한 신형에너지(39)의 방출을(122)의 방출을 반사층(121)에서 반사되고, 리미트 가리드(40)를 광전자 증배관(41)으로 유도되고, 전기 신호로 변환된다.(제 1 검출장치(151)에 의한 검출)

도 1에 설명한 하상 제어장치는 광전자 증배관(14)을 광전자 증배관(40)의 전기 신호를 가산하여 CRT의 휘도 신호로 하고, 상하 두사 포화(26, 27)의 주사회로 대용시점으로써 하상신호를 작성하고, CRT에 시료상을 표시시킨다.

본 실시예에서는 가속 전압(33)을 6kV를 설정하고, 시료(9)에 인가되는 전압(20)으로서 -5kV를 설정하여 1kV의 에너지 전자 빔(15)을 시료(9)에 입사시켜 관찰을 할하는 경우의 각부의 동작에 관하여 설명한다. 전자선(1)으로부터 고가속 전압 발생용 전자 빔(19)은 콘덴서 전압(28), 조리개(25)를 통과한 후, 광조사 코일(23) 및 렌즈사 코일(27)에 의하여 시료(9)상에 주사하도록 편향된다. 이때 광조사 코일(25) 및 렌즈사 코일(27)을 편향한 전자 빔(19)이 소관 대를 전압(3)의 도출을 지시하도록 편향된다. 이로부터 대를 전압(3)의 출산으로부터 전자 빔(19)이 전자빔으로서 주사되는 것을 방지할 수 있다. 또 대를 전압(3)을 통과한 대의 전자 빔의 개방각은 조리개(25) 개구의 크기에서 의해서 결정된다. 또 조리개(25)에 설치되어 있는 조정 솔레노이드(53)는 조리개(53)의 센터링에 이용된다.

광조사 코일(25) 및 렌즈사 코일(27)에 의하여 주사된 전자 빔(19)은 리미트 가리드(40) 및 신형에너지(39)의 관통 구멍(48)을 통과한 후, 미차 전자 방출장치(191)를 통과한다. 이때 전자 빔(19)은 편향 소관(21, 22)의 홈인 전계(E)의 영역에 발한다. 편향 소관(23a, 23b)의 자체가 더 많은 전압을 제1과제(16)에 적용하여 더 많은 전압적으로 전자 빔(19)은 미차 전자 방출장치(191)를 의한 양압을 받지 않고 직진한다. 즉 전자 빔(19)은 대를 전압(3)을 통과함으로써 가늘게 조정되어 시료상에 접촉된다.

대를 전압(3)을 통과한 시료의 전자 빔(19)의 에너지는 가속 전압(3)에 상응하는 에너지이다. 시료(9)와 대를 전압(3)사이에서 형성되어 있는 감속 전계에 의하여 감속된다. 따라서 시료(9)에 입사 전자로서 입사하는 시료의 전자 빔(19)의 에너지는 6kV의 가속 전압(33)에 의해 조정된 전압(20)을 갖는다. 1kV의 전압에 상응하는 값에 된다.

1kV의 전자 빔(19)에 시료(9)에 입사하면, 시료(9)로부터는 미차 전자(16)가 방출됨에 동시에 전자 빔(19)이 시료(9)에서 반사된 전자(15)가 생긴다. 반사 전자(15)는 시료(9)에 입사한 시료의 전자 빔(19)과 동등한 에너지를 가지고 화상으로 반사된다 때문에 반사 전자(15)는 반사된 시료에서 시료에 대한 에너지를 가진다. 한편, 미차 전자(16)의 에너지는 방출된 시료에서는 대략 0에 가깝다.

시료(9)로부터 방출된 미차 전자(16) 및 반사 전자(15)는 대를 전압(3)과 시료(9)사이에서 만들어진 감속 전계에 의하여 가속되고, 대를 전압(3)으로 출된다. 그리고 대를 전압(3)의 자체에서 전속 작용을 받은 미차 전자(16) 및 반사 전자(15)는 소관을 통과하여 전속을 받은 전자(15)를 향해 가속된다. 가속한 미차 전자(16) 및 반사 전자(15)는 신형에너지(39)에 충돌한다. 신형에너지(39)에 충돌하는 시료의 미차 전자(16)의 가속 정도는 감속 전계의 조정 전압(20)과 동등한 값이 된다. 또 반사 전자(15)의 가속 정도는 반사된 시료의 전자 빔(19)의 충돌 전압(20)의 5kV를 더한 값이 된다.

반사 전자(15) 및 미차 전자(16)가 신형에너지(39)에 충돌하면, 제 1과제와 신형에너지(39) 포획의 금속층(123)으로부터 미차 전자선인 미차 전자(16)가 방출된다. 또 반사 전자(15) 및 미차 전자(16)의 에너지가 큰 경우에서는 금속층(123)을 두껍게 하여 방출을(122)에 도달하고, 방출을(122)을 방출시킨다.

금속층(123)으로부터 방출된 미차 전자(16)는 편향 전압(21)과 편향 전압(22)에 맞서는 전계에 편향되고, 편향 전압(22)의 편향을 통과하여 1kV의 전압(2)이 인가된 신형에너지(12)에 의하여 가속되고, 신형에너지(12)에 충돌하여 미차를 방출시킨다. 방출한 미차 리미트 가리드(13)를 전하하여 방출된 중화선(14)을 유도하고, 전기 신호로 변환된다(제 2 검출장치(151)에 의한 검출).

한편, 미차 전자(16) 및 반사 전자(15)의 투과에 의한 신형에너지(39)의 방출을(122)의 방출을 반사층(121)에서 반사되고, 리미트 가리드(40)를 광전자 증배관(41)으로 유도되고, 전기 신호로 변환된다.(제 1 검출장치(151)에 의한 검출)

도 1에 설명한 하상 제어장치는 광전자 증배관(14)을 광전자 증배관(40)의 전기 신호를 가산하여 CRT의 휘도 신호로 하고, 상하 두사 포화(26, 27)의 주사회로 대용시점으로써 하상신호를 작성하고, CRT에 시료상을 표시시킨다.

본 실시예에서는 가속 전압(33)을 6kV를 설정하고, 시료(9)에 인가되는 전압(20)으로서 -5kV를 설정하여 1kV의 에너지 전자 빔(15)을 시료(9)에 입사시켜 관찰을 할하는 경우의 각부의 동작에 관하여 설명한다. 전자선(1)으로부터 고가속 전압 발생용 전자 빔(19)은 콘덴서 전압(28), 조리개(25)를 통과한 후, 광조사 코일(23) 및 렌즈사 코일(27)에 의하여 시료(9)상에 주사하도록 편향된다. 이때 광조사 코일(25) 및 렌즈사 코일(27)을 편향한 전자 빔(19)이 소관 대를 전압(3)의 도출을 지시하도록 편향된다. 이로부터 대를 전압(3)의 출산으로부터 전자 빔(19)이 전자빔으로서 주사되는 것을 방지할 수 있다. 또 대를 전압(3)을 통과한 대의 전자 빔의 개방각은 조리개(25) 개구의 크기에서 의해서 결정된다. 또 조리개(25)에 설치되어 있는 조정 솔레노이드(53)는 조리개(53)의 센터링에 이용된다.

광조사 코일(25) 및 렌즈사 코일(27)에 의하여 주사된 전자 빔(19)은 리미트 가리드(40) 및 신형에너지(39)의 관통 구멍(48)을 통과한 후, 미차 전자 방출장치(191)를 통과한다. 이때 전자 빔(19)은 편향 소관(21, 22)의 홈인 전계(E)의 영역에 발한다. 편향 소관(23a, 23b)의 자체가 더 많은 전압을 제1과제(16)에 적용하여 더 많은 전압적으로 전자 빔(19)은 미차 전자 방출장치(191)를 의한 양압을 받지 않고 직진한다. 즉 전자 빔(19)은 대를 전압(3)을 통과함으로써 가늘게 조정되어 시료상에 접촉된다.

대를 전압(3)을 통과한 시료의 전자 빔(19)의 에너지는 가속 전압(3)에 상응하는 에너지이다. 시료(9)와 대를 전압(3)사이에서 형성되어 있는 감속 전계에 의하여 감속된다. 따라서 시료(9)에 입사 전자로서 입사하는 시료의 전자 빔(19)의 에너지는 6kV의 가속 전압(33)에 의해 조정된 전압(20)을 갖는다. 1kV의 전압에 상응하는 값에 된다.

1kV의 전자 빔(19)에 시료(9)에 입사하면, 시료(9)로부터는 미차 전자(16)가 방출됨에 동시에 전자 빔(19)이 시료(9)에서 반사된 전자(15)가 생긴다. 반사 전자(15)는 시료(9)에 입사한 시료의 전자 빔(19)과 동등한 에너지를 가지고 화상으로 반사된다 때문에 반사 전자(15)는 반사된 시료에서 시료에 대한 에너지를 가진다. 한편, 미차 전자(16)의 에너지는 방출된 시료에서는 대략 0에 가깝다.

시료(9)로부터 방출된 미차 전자(16) 및 반사 전자(15)는 대를 전압(3)과 시료(9)사이에서 만들어진 감속 전계에 의하여 가속되고, 대를 전압(3)으로 출된다. 그리고 대를 전압(3)의 자체에서 전속 작용을 받은 미차 전자(16) 및 반사 전자(15)는 소관을 통과하여 전속을 받은 전자(15)를 향해 가속된다. 가속한 미차 전자(16) 및 반사 전자(15)는 신형에너지(39)에 충돌한다. 신형에너지(39)에 충돌하는 시료의 미차 전자(16)의 가속 정도는 감속 전계의 조정 전압(20)과 동등한 값이 된다. 또 반사 전자(15)의 가속 정도는 반사된 시료의 전자 빔(19)의 충돌 전압(20)의 5kV를 더한 값이 된다.

반사 전자(15) 및 미차 전자(16)가 신형에너지(39)에 충돌하면, 제 1과제와 신형에너지(39) 포획의 금속층(123)으로부터 미차 전자선인 미차 전자(16)가 방출된다. 또 반사 전자(15) 및 미차 전자(16)의 에너지가 큰 경우에서는 금속층(123)을 두껍게 하여 방출을(122)에 도달하고, 방출을(122)을 방출시킨다.

금속층(123)으로부터 방출된 미차 전자(16)는 편향 전압(21)과 편향 전압(22)에 맞서는 전계에 편향되고, 편향 전압(22)의 편향을 통과하여 1kV의 전압(2)이 인가된 신형에너지(12)에 의하여 가속되고, 신형에너지(12)에 충돌하여 미차를 방출시킨다. 방출한 미차 리미트 가리드(13)를 전하하여 방출된 중화선(14)을 유도하고, 전기 신호로 변환된다(제 2 검출장치(151)에 의한 검출).

한편, 미차 전자(16) 및 반사 전자(15)의 투과에 의한 신형에너지(39)의 방출을(122)의 방출을 반사층(121)에서 반사되고, 리미트 가리드(40)를 광전자 증배관(41)으로 유도되고, 전기 신호로 변환된다.(제 1 검출장치(151)에 의한 검출)

도 1에 설명한 하상 제어장치는 광전자 증배관(14)을 광전자 증배관(40)의 전기 신호를 가산하여 CRT의 휘도 신호로 하고, 상하 두사 포화(26, 27)의 주사회로 대용시점으로써 하상신호를 작성하고, CRT에 시료상을 표시시킨다.

이 때의 동가(15)도, 한편, 도 4(b)에서 보듯이 바와 같이 제 2 절음강자(15)의 음절은 여가 강자(16)의 음절자(18)가 되는 가측 전음(39)의 음절강자(15)에 의해 제1강자(15)와 제2강자(16)가 가측 전음(39)에서 서로 겹쳐진다. 따라서 가측 전음(39)의 동가(15)와 제2 절음강자(15)의 음절이 일치한다. 제 1 절음강자(15)의 음절이 동가(15)로 겹쳐져서 음절강자(15)로 겹쳐지므로, 동가(15)의 음절은 서로 겹쳐지고, 양자의 음절을 합친 합음음절의 음절강자(15)가 생긴다. 이 때의 음절강자(15)는 음절강자(15)로 겹쳐지고, 양자의 음절을 합친 합음음절의 음절강자(15)가 생긴다.

[illegible][illegible]

또 일차 전자 방(19)의 에너지가 높아지면, 반사 전자(15)의 에너지도 높아지고, 산란제어선(39)의 폭을 줄여 슬릿하기 때문에 제 1 검출장치(50)는 도 6(a)에 나타내는 바와 같이 전압을 증가하면 일정한 거전

[illegible]

1. 凡在本市行政区域内从事经营活动的个体工商户，均应当依法向所在地市场监督管理部门申请登记注册，领取营业执照。未取得营业执照擅自从事经营活动的，属于无证经营，依法予以查处。

[illegible]

예를 들어 제 1 결속장치(150)의 출력과 제 2 결속장치(151)의 출력을 합산하지 않고, 어느 한쪽 만 출력하여 0000 표시처럼 되게 한사 전자(15)에 의한 한사 전자(15)에 의한 시료상 또는 이차 전자(15)에 의한 시료상을 측정하여 표시하는 것이 가능하게 된다.

또한, 전자출판 전문기업인 컴퓨월드 등이 제공하는 전자책 서비스는 유료로 이용할 수 있는 반면, 전자책이 가진 특유의 정보에 의거하는 사후의 판권 관리도 어렵다. 앞서 소개한 *Springer Vol. 2725*(1996년)의 193 ~ 112쪽이기에 개제되어 있는 기술에서는 판사에게 송달되어 왔는지 전자책, 반사본에 송달하지 않고 컴퓨터에 저장된다는 등의 불합치로 판권 관리에 어려움을 겪고 있다. 전자책의 특성을 고려하여 저작권의 식별을 할 수 없다는 문제가 있다.

반사 전자는 대차 전자인 비금속에 사람의 표면 구조에 관한 정보를 얻기 가지고 있고, 반사 전자에 의거하는 표면 분석을 수행할 수 있으면, 표면 구조 해석을 보다 쉽게 할일 수 있다. 반대로 대차 전자에 의거하는 정보가 손쉽게 되면, 표면 구조가 불분명해지는 문제가 있다. 본 실시에 장치에 의하면, 반사 전자를 이용하여 표면의 구조를 측정할 수 있고, 표면의 수거 과정에 필요한 것이 가능하니 이 장치는

[illegible]

또한 증가 제 1 실시예에서는 신원관리비(39)를 이용하여 제 1 검출장치(15)를 구성하였으며, 신원관리비(39)에 한하지 않고, 간접 비(19)를 통원시키는 경우를 가진 반도체 검출장치를 이용하여 반도체 검출장치의 운영에 제 1 검출장치(15)의 운영으로 하는 것도 가능하다. 이 경우는 반도체 검출장치의 표면에서









하는 것을 특징으로 하는 주사 전자 현미경.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 1 감출장치는 전자의 입사해 입하여 발생하는 방출부산물, 상기 방출 부재의 표면해 배치된 금속 부재로, 상기 방출부재가 방출 광을 집중하는 초점감출장치를 구비하고,

상기 금속 부재는 상기 전자 신호가 출출하는 위치해 배치되어 상기 전자 전자를 방출하고, 상기 방출부재는 상기 금속 부재를 통과한 상기 전자 신호해 입하여 발생하는 것을 특징으로 하는 주사 전자 현미경,

### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 1 감출장치는 상기 전자 방의 속도입해 배치되고, 상기 제 1 감출장치해는 상기 전자 빔을 통과시키거 위한 관통 구멍해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 주사 전자 현미경.

### 청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 금속 부재는 상기 전자 신호를 상기 전자 전자는 통과할 수 있으나, 상기 전자 전자는 통과하지 않는 두께로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 주사 전자 현미경.

### 청구항 6

제 3항에 있어서,

상기 금속 부재의 두께는 상기 전자 신호의 출출해 가까운 부분해서는 상기 전자 신호의 최대도 일부가 통과할 수 있는 두께이고, 출출해로부터 멀리한 부분해서는 상기 전자 신호가 통과할 수 없는 두께인 것을 특징으로 하는 주사 전자 현미경.

### 청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제 1 감출장치와 상기 제 2 감출장치 사이해는 상기 제 1 감출장치가 방출한 전자 전자를 상기 제 2 감출장치의 방향으로 편향하는 편향수단을 가지는 것을 특징으로 하는 주사 전자 현미경.

### 청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 편향 수단은 상기 제 1 감출장치가 방출한 전자 전자를 상기 제 2 감출장치 쪽으로 끌어 당기는 방향의 전기장을 발생하는 전기 발생수단과, 상기 전기장에 입한 상기 전자 빔해 편향을 제공하는 자계를 상기 전자 빔해 인가하는 자계 발생수단을 가지는 것을 특징으로 하는 주사 전자 현미경.

### 청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 전기 발생수단은 상기 전기장을 발생하는 한 쌍의 전극을 가지고, 상기 전극들 중전위와 인가되는 전압은 제어되어 상기 전자 전자를 통과시키기 위한 발로되며, 상기 제 2 감출장치는 상기 한 쌍의 전극에 대향하도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 주사 전자 현미경.

### 청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 시료로부터의 전자 신호를 상기 제 1 감출장치를 입하여 편향시키는 전자 신호 편향수단을 더욱 가지는 것을 특징으로 하는 주사 전자 현미경.

### 청구항 11

제 2항에 있어서,

상기 감출 전기 발생수단은 상기 대향 전극와 상기 시료사이의 공간해 감출 전계를 형성해 입하여 상기 시료해 부의 전압을 인가하는 수단을 가지는 것을 특징으로 하는 주사 전자 현미경.

### 청구항 12

제 2항에 있어서,

상기 감출 전기 발생수단은 상기 시료해 접촉하지 않도록 시료를 덮는 전극과, 상기 전극과 상기 대향 전극 사이해 감출 전계를 형성해 입하여 상기 시료와 상기 전극에 통행한 부의 전압을 인가하는 수단을 가지는 것을 특징으로 하는 주사 전자 현미경.

### 청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 제 1 감출장치는 상기 제 1 감출장치해 출출하는 상기 전자 신호를, 상기 전자 신호의 출출속 주변의

전자만을 검출하고, 그것보다도 바깥 쪽의 전자는 여차 전자의 방출에만 이용하는 것을 특징으로 하는 주사 전자 현미경.

**참고항 14**

제 1항에 있어서,

상기 제 1 검출장치 및 제 2 검출장치를 2세트 가지고, 1세트는 상기 주사 수단과 전자선원 사이에 배치되며, 다른 1세트는 상기 주사 수단과 대물 렌즈 사이에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 주사 전자 현미경.

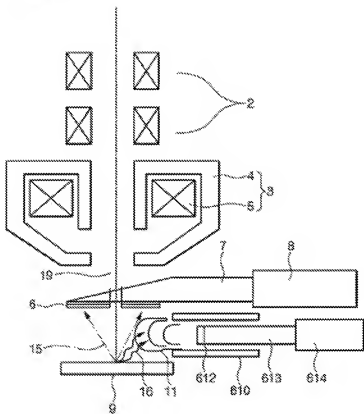
**참고항 15**

제 1항에 있어서,

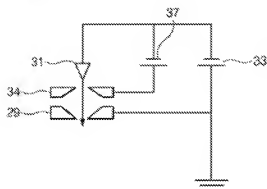
상기 제 1 검출장치의 검출 결과를, 제 2 검출장치의 검출 결과를 참작하여 시료상의 형상선으로 하는 연속 수단을 가지는 것을 특징으로 하는 주사 전자 현미경.

도면

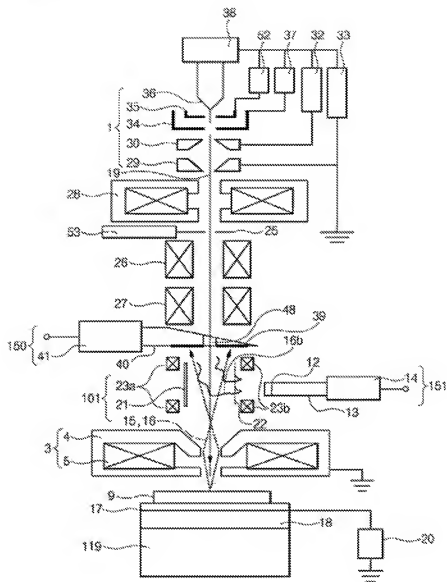
도면 1



5. 882



5783



22-13

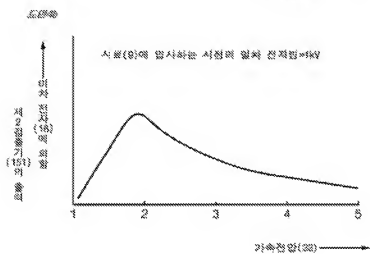
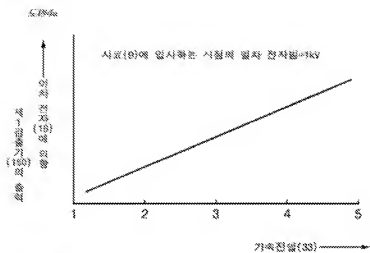
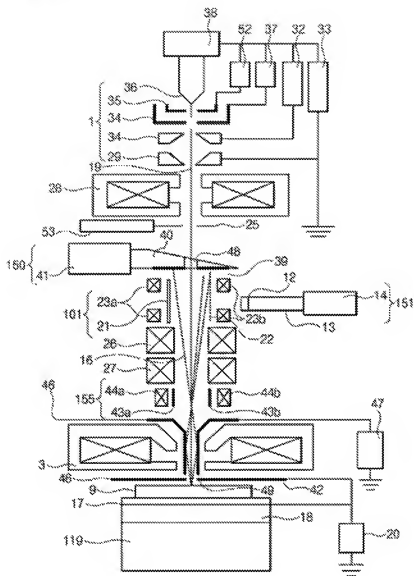
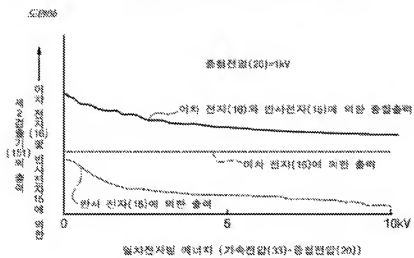
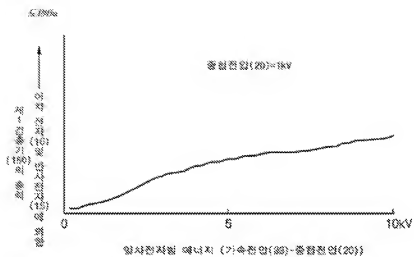


図 28

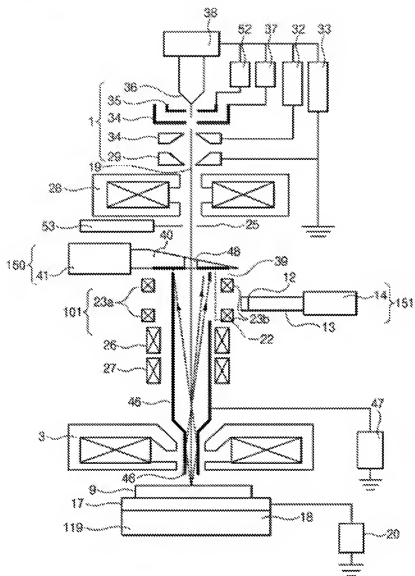


22-15





5.887



22-17

図 18A

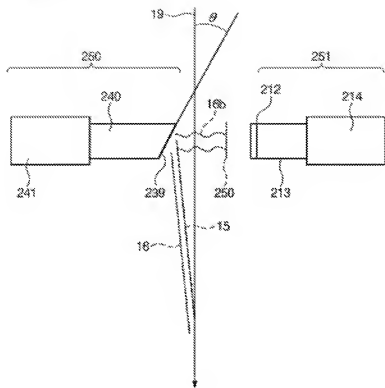
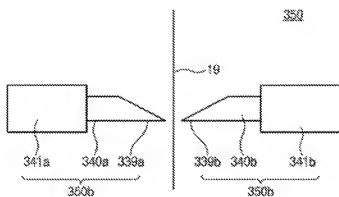


図 18B



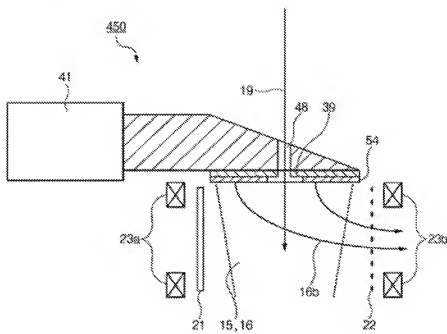
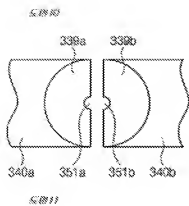
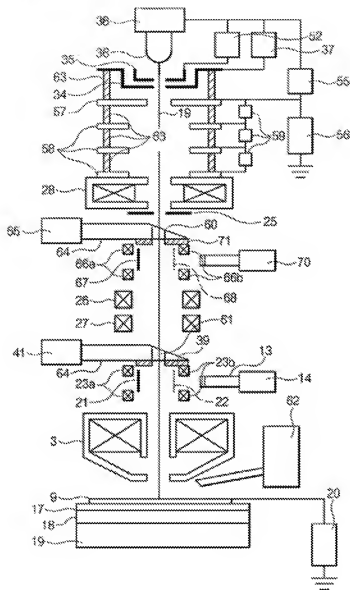


圖 12



22-20

図 18

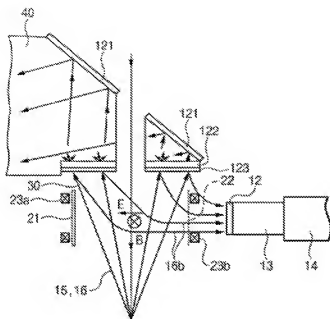


図 19

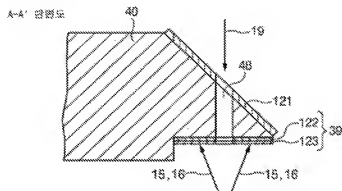


図 146

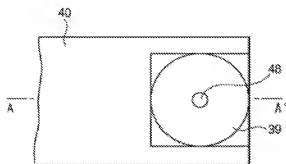


図 147

